

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
12 avril 2001 (12.04.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/25744 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷:
G01M 11/02, G02C 13/00

(71) Déposant: BRIOT INTERNATIONAL [FR/FR]: 2, rue
Roger Bonnet, F-27340 Pont-de-L' Arche (FR).

(21) Numéro de la demande internationale:
PCT/FR00/02690

(72) Inventeurs: VIDECOQ, Jean-Jacques; Hameau de
La Mare Blanche, F-76570 Pavilly (FR). MERISSE,
Jean-Emmanuel, François, Henry; 22, route de la
Vallée, F-27930 Tourneville (FR).

(22) Date de dépôt international:
28 septembre 2000 (28.09.2000)

(74) Mandataire: JACOBSON, Claude; Cabinet Lavoix, 2,
place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris Cedex 09 (FR).

(25) Langue de dépôt: français

(81) État désigné (*national*): IL.

(26) Langue de publication: français

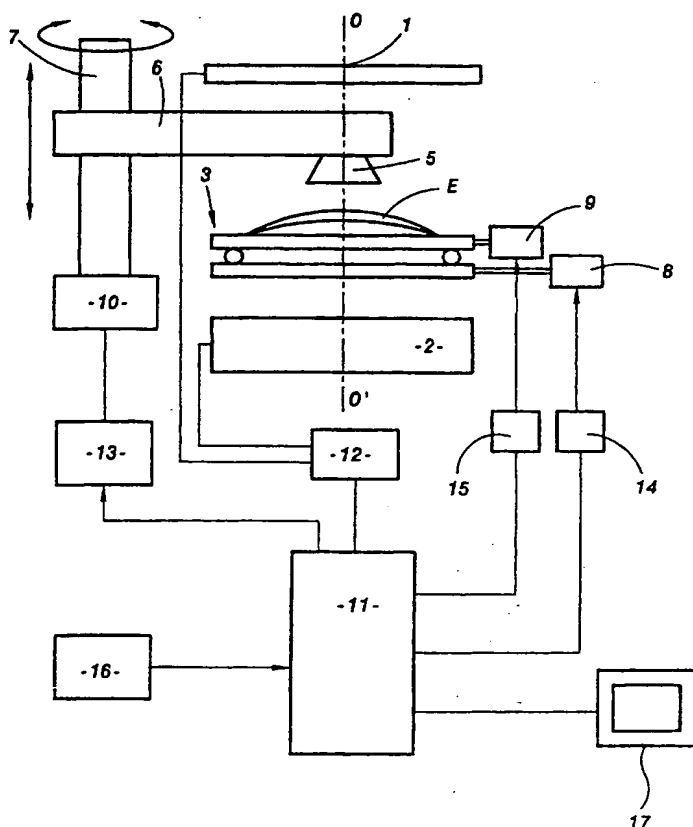
(84) États désignés (*régional*): brevet européen (AT, BE, CH,
CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,
SE).

(30) Données relatives à la priorité:
99/12513 7 octobre 1999 (07.10.1999) FR

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR CENTRING AN OPHTHALMIC LENS

(54) Titre: PROCEDE ET APPAREIL DE CENTRAGE D'UNE LENTILLE OPHTALMIQUE



(57) Abstract: The invention concerns a method for centring a lens (E) on a reference axis (OO') defined by a transmitter (1) and a receiver (2) which consists in: determining an approximate optical centre of the lens; carrying out a corresponding approximate centring of the lens, then moving the latter along a predetermined vector. The analysis of the corresponding displacement of the transmitter image on the receiver enables to deduce the precise position of the optical centre of the lens. The invention is useful for setting a grinding adaptor.

(57) Abrégé: Le centrage d'une lentille (E) sur un axe de référence (OO') défini par un émetteur (1) et un récepteur (2) est réalisé en déterminant un centre optique approximatif de la lentille, en effectuant un centrage approximatif correspondant de la lentille, puis en déplaçant celle-ci suivant un vecteur prédéterminé. L'analyse du déplacement correspondant de l'image de l'émetteur sur le récepteur permet de déduire la position précise du centre optique de la lentille. Application à la pose d'un adaptateur de meulage.

WO 01/25744 A1



Publiée:

— Avec rapport de recherche internationale.

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Procédé et appareil de centrage d'une lentille ophtalmique

La présente invention est relative à un procédé de détermination du centre optique d'une lentille ophtalmique, du type décrit dans le préambule de la revendication 1.

Elle s'applique en particulier à la pose automatique ou semi-automatique d'un adaptateur de meulage sur des ébauches circulaires de verres optiques destinées à être meulées.

La technique classique va tout d'abord être expliquée en regard des Figures 1 et 2, qui sont des schémas en perspective illustrant les parties principales de l'appareil utilisé, et de la Figure 3, qui est une vue schématique en coupe axiale verticale d'une lentille ophtalmique dont on recherche le centre optique.

Les appareils existants comportent un émetteur lumineux 1, notamment un faisceau lumineux ou une mire, et un récepteur 2, notamment un élément photosensible CCD ou autre. L'appareil comprend de plus un support 3 de lentille ophtalmique disposé entre l'émetteur et le récepteur. Ce support, transparent au rayonnement émis par l'émetteur, est constitué en pratique d'une table XY, munie éventuellement de moyens d'entraînement en rotation.

En l'absence de lentille, le récepteur analyse la position d'un point prédéterminé de l'image, typiquement de son barycentre O' , qui est l'image du barycentre O de l'émetteur, ainsi que la dimension de l'image de l'émetteur. Cette dimension est évaluée en mesurant la distance séparant deux points spécifiques de l'image de l'émetteur sur le récepteur. La droite OO' constitue l'axe vertical de référence.

Lorsqu'une lentille ou verre optique ou ébauche E est placée dans l'appareil (Fig.2), sur le support 3, l'émetteur est vu à travers la lentille. L'image produite sur le récepteur est donc déviée/déformée en fonction des caractéristiques optiques de la lentille. Ainsi, en

considérant le foyer objet F de la lentille et l'intersection M de l'axe OO' avec le plan moyen P de la lentille, qui est le plan passant à la moyenne de l'épaisseur de la lentille, la nouvelle position A' du barycentre de l'image se trouve sur la droite FM .

L'image ainsi déformée est analysée, le système recherche la nouvelle position A' du barycentre de l'image et mémorise la dimension de l'image de l'émetteur. A partir de ces informations, le système déduit les paramètres suivants :

(1) Le centre optique CO se trouve sur la droite définie par l'intersection de deux plans :

- le plan moyen P de la lentille défini ci-dessus ;
- et
- le plan défini par les points O , O' et A' .

(2) Le facteur de grossissement G de la lentille, qui est le rapport entre la dimension de l'image prise sans verre et la dimension de l'image prise à travers le verre.

(3) La distance d de décentrement de la lentille, c'est-à-dire la distance entre le centre optique CO de la lentille et l'axe OO' dans le plan moyen de la lentille. Cette distance est calculée en mesurant sur l'image la distance $O'A'$ et en appliquant cette valeur à une fonction du type $d = f(O'A', G, L, I)$, où :

- $O'A'$ est mesuré sur l'image de l'émetteur sur le récepteur ;
- G est le facteur de grossissement de la lentille ;
- L est la distance entre l'émetteur et le plan moyen P de la lentille ; et
- I est la distance entre le plan moyen de la lentille et le récepteur.

La fonction f est une fonction relativement simple, qui résulte de calculs d'optique géométrique classiques.

Lorsque le centre optique CO est ainsi déterminé, on l'aligne sur l'axe OO'. Un adaptateur de meulage 5, par exemple adhésif, est porté par un bras 6 qui pivote autour d'un axe vertical 7 parallèle à l'axe OO'. On aligne l'axe de l'adaptateur sur l'axe OO', puis on descend l'adaptateur jusqu'au contact de la lentille.

La position du centre optique déterminée de la manière expliquée ci-dessus, se révèle dans de nombreux cas imprécise, notamment pour les raisons suivantes.

10 a) Pour des verres de faible correction, un décentrement d de plusieurs centimètres génère une distance O'A' très petite. Pour un décentrement de quelques millimètres, la distance O'A' devient infime. Dans ce contexte une erreur infime sur la mesure de O'A' est
15 multipliée, par effet de levier, sur la position calculée du centre optique de la lentille. De plus, lorsque O'A' devient très petit, la distance O'A' est plus petite que la résolution de mesure des récepteurs communément utilisés ; ceci génère des erreurs importantes sur la mesure de O'A' et
20 donc sur la position du centre optique.

(b) La formule permettant de définir la distance d prend en compte les grandeurs L et l , qui sont les distances respectives de l'émetteur et du récepteur au plan moyen P de la lentille à l'endroit de la mesure.

25 En réalité, si l'on considère deux mesures faites sur une même lentille à deux endroits différents suivant deux axes $O_1O'_1$ et $O_2O'_2$ (Fig.3), le plan moyen P1, P2 ne se situe pas au même niveau puisque selon les courbures de la lentille, son épaisseur et sa flèche varient. Les grandeurs
30 L_1 et l_1 sont par suite différentes des grandeurs L_2 et l_2 .

Ce problème est accentué si l'on considère toutes les lentilles à traiter, de la plus mince à la plus épaisse. En effet, l'épaisseur et la flèche des lentilles varient.

Finalement, les grandeurs L et l varient d'une lentille à l'autre, et elles varient aussi sur une même lentille si l'on considère deux points de mesures différents.

5 Pour toutes ces raisons, le centre optique déterminé comme ci-dessus est en fait un centre optique approximatif de la lentille.

Pour s'abstraire de ces difficultés, la majorité des systèmes prennent en compte un plan moyen qui est un plan se
10 situant à la moyenne des épaisseurs de lentilles à traiter. Les grandeurs L et l ainsi fixées influent bien entendu de façon négative sur la précision de détection du centre optique.

L'invention a pour but de fournir un procédé et un
15 appareil capables d'atteindre une précision de positionnement du centre optique des lentilles ophtalmiques de l'ordre de 0,1 mm, tout en utilisant un récepteur standard du commerce ayant un coût raisonnable et en modifiant de façon peu coûteuse les appareils existants.

20 A cet effet, l'invention a pour objet un procédé du type précité, caractérisé par la partie caractérisante de la revendication 1.

Le procédé selon l'invention peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques des revendications 2 à 7,
25 prises isolément ou suivant toutes leurs combinaisons techniques possibles.

L'invention a également pour objet un appareil de centrage destiné à la mise en oeuvre du procédé défini ci-dessus.

30 Cet appareil est tel que décrit dans la revendication 8.

D'autres caractéristiques de cet appareil sont décrites dans les revendications 9 à 11.

Des exemples de mise en oeuvre de l'invention vont maintenant être décrits en regard des Figures 4 à 9 annexées, sur lesquelles :

- la Figure 4 est un schéma analogue à la Figure 2, illustrant le procédé suivant l'invention ;
- les Figures 5 et 6 sont des vues schématiques en coupe verticale de deux lentilles différentes auxquelles on applique ce procédé ;
- la Figure 7 est une abaque qui porte en abscisses la puissance de la lentille en dioptries, et en ordonnées le facteur de grossissement correspondant dans l'appareil utilisé ;
- la Figure 8 est une abaque qui porte en abscisses la puissance de la lentille en dioptries, et en ordonnées le déplacement minimal utilisable de la lentille ; et
- la Figure 9 représente schématiquement l'appareil de centrage utilisé.

Pour expliquer le procédé de l'invention, on assimilera tout d'abord la lentille E à une lentille mince sans épaisseur.

On a illustré à la Figure 4 deux positions de la lentille dans le même plan P :

- une première position E_1 dans laquelle le centre optique approximatif se trouve en un emplacement CO_1 décalé d'une distance d_1 par rapport à l'axe OO' . Les points OO' , F_1 , A'_1 et CO_1 sont coplanaires comme décrit plus haut en regard de la Figure 2 ;
- une seconde position E_2 dans laquelle le centre optique approximatif se trouve en un emplacement CO_2 décalé d'une distance d_2 par rapport à l'axe OO' . Les points O, O' , F_2 , A'_2 et CO_2 sont coplanaires.

La lentille occupant la première position, on l'amène à sa seconde position par un déplacement suivant un

vecteur connu E_x , E_y . On mesure le déplacement résultant A'_x , A'_y du barycentre A' , de A'_1 à A'_2 .

Lorsque les positions E_1 et E_2 sont voisines de la position centrée de la lentille, dans un sens qui apparaîtra plus loin, les déplacements du point A' sont pratiquement proportionnels à ceux du centre optique, suivant chaque axe principal d'un repère orthonormé : $A'_x = aE_x$, $A'_y = bE_y$.

Ayant ainsi déterminé les coefficients a et b , on en déduit le déplacement de la lentille qui amène exactement son centre optique sur l'axe OO' , c'est-à-dire qui amène le point A' en O' .

Les Figures 5 et 6 montrent que plus la lentille est puissante, c'est-à-dire plus sa correction est forte, plus les points CO_1 et CO_2 doivent être proches de l'axe OO' pour éviter une perte de précision. En effet, pour une lentille faiblement correctrice (Figure 5), le plan moyen P varie peu sur une plage relativement importante de positions du point de mesure par rapport au centre optique. En revanche, pour une lentille fortement correctrice (Figure 6), la même précision sur la position du plan moyen P suppose que l'on reste beaucoup plus près du centre optique.

Pour éviter toute difficulté de ce point de vue, et faire abstraction des variations de position du plan moyen P , on choisit deux positions E_1 et E_2 de la lentille qui sont sensiblement symétriques par rapport à sa position d'alignement du centre optique sur l'axe OO' .

Par ailleurs, il est clair qu'une autre condition du bon fonctionnement du procédé est que les distances $O'A'_1$ et $O'A'_2$ soient suffisantes pour être détectées de façon fiable par le récepteur 2.

Ces considérations conduisent au mode opératoire suivant.

La lentille E est posée sur le support 3 en une position quelconque. Une première image est saisie et

analysée et on déduit une position approximative du centre optique de la manière classique décrite plus haut en regard de la Figure 2.

Comme on l'a indiqué, la mesure de cette première
5 image fournit le facteur de grossissement G de la lentille dans l'appareil. L'abaque de la Figure 7 permet d'en déduire la puissance ou facteur de correction C de la lentille. Par exemple, comme illustré sur la Figure 7, on a mesuré un grossissement de 1,2, ce qui donne un facteur C de +3
10 dioptries.

On se reporte ensuite à l'abaque de la Figure 8. Celle-ci indique, pour un facteur C donné, le déplacement D de la lentille, en mm, qui est nécessaire pour observer un
déplacement du point A' d'une unité élémentaire (1 pixel)
15 sur le récepteur CCD. Ainsi, dans l'exemple précédent, le facteur C étant + 3 dioptries, le récepteur est capable de détecter le déplacement du point A' pour un déplacement de la lentille d'environ 0,15 mm.

Par conséquent, on choisira deux positions E_1 et E_2
20 dans lesquelles CO_1 et CO_2 sont écartés d'une même distance $d_1 = d_2$, qui est nettement supérieure à 0,15 mm, de l'axe OO' . En pratique, les positions E_1 et E_2 sont choisies de manière que CO_1 et CO_2 soient symétriques par rapport à l'axe OO' , comme représenté.

25 En particulier, la première position E_1 peut être la position qui a servi à déterminer le point CO , si la distance d de la Figure 2 convient.

A partir des deux positions de la lentille, on calcule les coefficients a et b précités, on en déduit le
30 déplacement que doit effectuer la lentille pour que le centre optique soit aligné avec l'axe OO' , et on effectue ce déplacement.

Enfin, la lentille étant ainsi centrée avec précision, on amène l'adaptateur 5 sur l'axe OO' , et on

provoque sa descente jusqu'à sa fixation par adhérence sur la lentille. L'adaptateur est alors sensiblement parfaitement centré sur le centre optique de cette dernière.

On a schématisé sur la Figure 9 l'appareil mettant
5 en oeuvre le procédé décrit ci-dessus. On retrouve l'émetteur 1, le récepteur 2, le support de lentille 3, constitué par une table XY, avec un moteur X 8 et un moteur Y 9. Le bras 6 portant un adaptateur 5 est monté sur un axe vertical 7 de façon à la fois pivotant et mobile en
10 translation verticale, comme schématisé par les flèches. Les moyens d'entraînement du bras 6 sont schématisés en 10.

On a également représenté sur la Figure 9 une unité de traitement d'informations et de commande 11, des
15 interfaces 12 à 15 entre cette unité et les organes 1-2, 8, 9 et 10 respectivement, une interface homme-machine 16 reliée à l'unité 11, et un afficheur 17 relié à cette même unité.

Bien entendu, l'unité 11 est alimentée par les données et les moyens de calcul nécessaires à l'exécution du
20 programme décrit plus haut, et il s'agit là de la seule modification par rapport aux appareils classiques de centrage.

Avec un tel appareil, on peut réaliser la pose de l'adaptateur sur une lentille E de façon automatique, ou au
25 moins semi-automatique pour permettre un choix par l'opérateur des deux positions E1 et E2.

En variante, on comprend que la lentille peut être posée sur un support fixe tandis que les déplacements
30 précités sont effectués par l'ensemble émetteur-récepteur et par l'arbre 7.

REVENDICATIONS

1 - Procédé de détermination du centre optique d'une lentille ophtalmique, du type dans lequel :

5 - en l'absence de lentille, on analyse une première image d'un émetteur de rayonnement (1) sur un récepteur (2), l'émetteur et le récepteur étant alignés sur un axe de référence (OO') ;

10 - on place la lentille ophtalmique (E) sur un support (3) transparent au rayonnement et situé entre l'émetteur (1) et le récepteur (2), et on analyse la dimension et la position de l'image modifiée obtenue ; et

- on déduit de cette analyse la position d'un centre optique approximatif (CO) de la lentille,

15 - caractérisé en ce qu'on effectue en outre les opérations suivantes :

- on déplace la lentille suivant un vecteur prédéterminé ($CO_1 - CO_2$) ;

- on mesure le déplacement résultant ($A'_1 - A'_2$) d'un point prédéterminé de l'image ; et

20 - on déduit de cette dernière mesure la position du centre optique de la lentille.

2 - Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que, après avoir déterminé le centre optique approximatif de la lentille, on déplace la lentille (E) pour
25 - amener ce centre optique approximativement à une première position déterminée (CO_1), puis à une seconde position déterminée (CO_2) décalée sensiblement de la même distance (d_1, d_2) par rapport à l'axe de référence (OO') que ladite première position, et on mesure le déplacement dudit point
30 - prédéterminé de l'image de l'émetteur (1) lorsque le centre optique approximatif s'est déplacé de la première position prédéterminée (CO_1) à la seconde position déterminée (CO_2) .

3 - Procédé suivant la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites première et seconde positions déterminées

(CO₁, CO₂) sont sensiblement symétriques par rapport à l'axe de référence (O').

4 - Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit point
5 prédéterminé est le barycentre (O', A') de l'image.

5 - Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'on choisit une amplitude du ou de chaque déplacement de la lentille (E) d'autant plus faible que la puissance de la lentille est
10 plus grande.

6 - Procédé suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, après détermination du centre optique de la lentille (E), on amène ce centre optique sur l'axe de référence (OO').

15 7 - Procédé suivant la revendication 6, caractérisé en ce que, après avoir amené le centre optique sur l'axe de référence (OO'), on y pose un adaptateur (5) destiné au meulage de la lentille.

8 - Appareil de centrage d'une lentille ophtalmique,
20 du type comprenant un émetteur de rayonnement (1), un récepteur de rayonnement (2), un support de lentille (3) transparent au rayonnement et disposé entre l'émetteur et le récepteur, et des moyens (11) d'analyse du rayonnement capté et de commande, adaptés pour faire effectuer à la lentille
25 (E) des mouvements relatifs par rapport à l'axe de référence (OO') défini par l'émetteur et le récepteur, caractérisé en ce que les moyens d'analyse et de commande (11) sont adaptés pour commander un déplacement de la lentille entre deux positions (E₁, E₂), mesurer le déplacement correspondant
30 (A'₁, A'₂) de l'image de l'émetteur (1) sur le récepteur (2), en déduire le déplacement de la lentille nécessaire pour disposer son centre optique sur l'axe de référence, et commander ce déplacement.

9 - Appareil suivant la revendication 8, caractérisé en ce que lesdites deux positions (E_1 , E_2) sont sensiblement décalées d'une même distance par rapport à l'axe de référence (OO').

5 10 - Appareil suivant la revendication 9, caractérisé en ce que lesdites deux positions (E_1 , E_2) sont sensiblement symétriques par rapport à l'axe de référence (OO').

10 11 - Appareil suivant l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que les moyens d'analyse et de commande (11) contiennent des données permettant de déterminer un déplacement minimal de la lentille (E) pour assurer un déplacement de l'image détectable sur le récepteur (2).

1/4

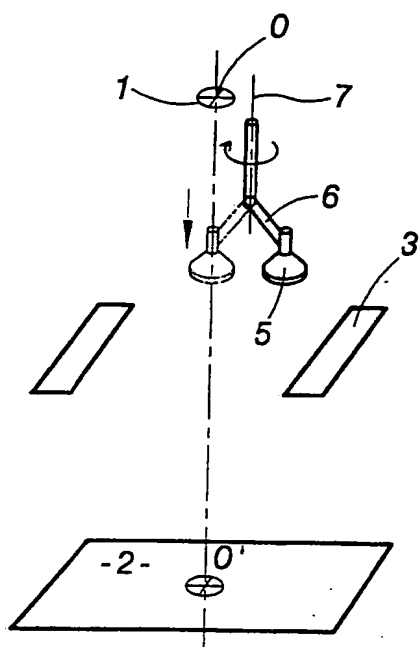


FIG.1

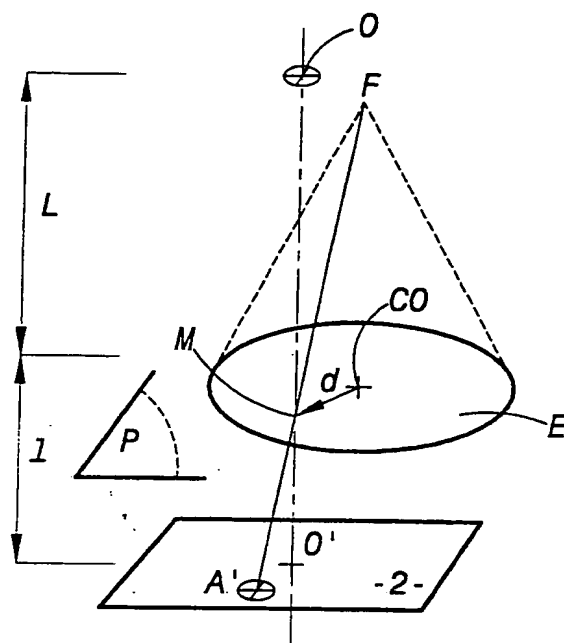


FIG.2

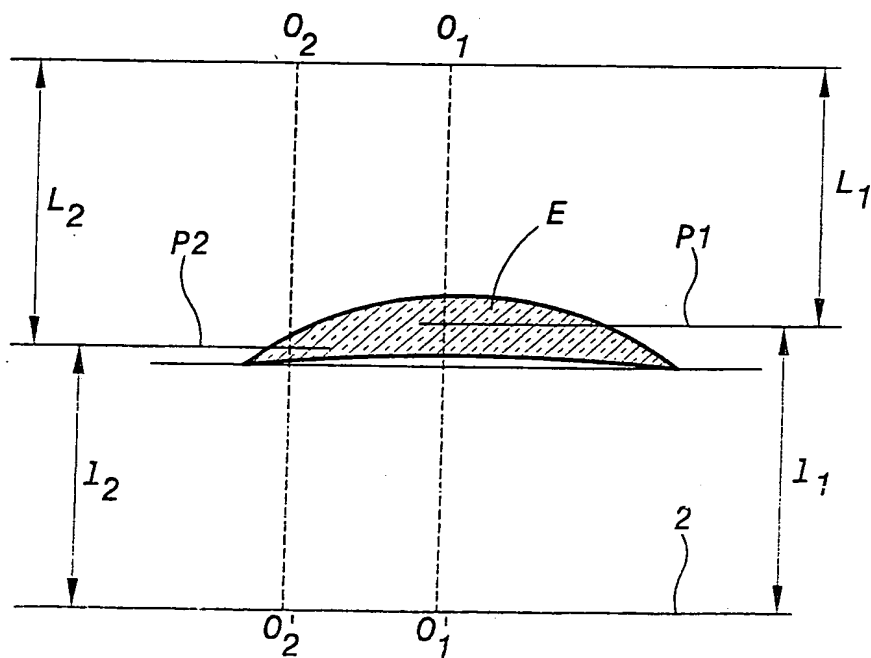
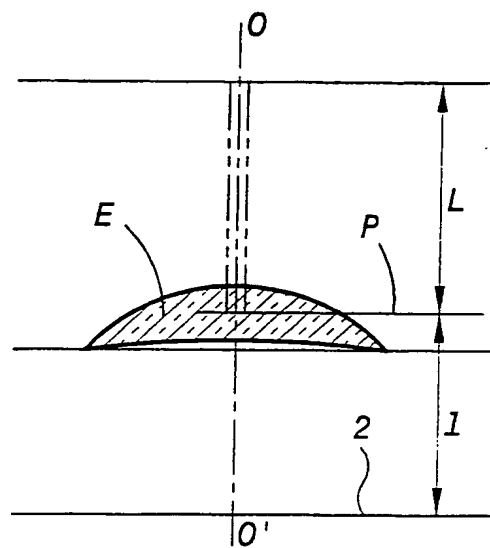
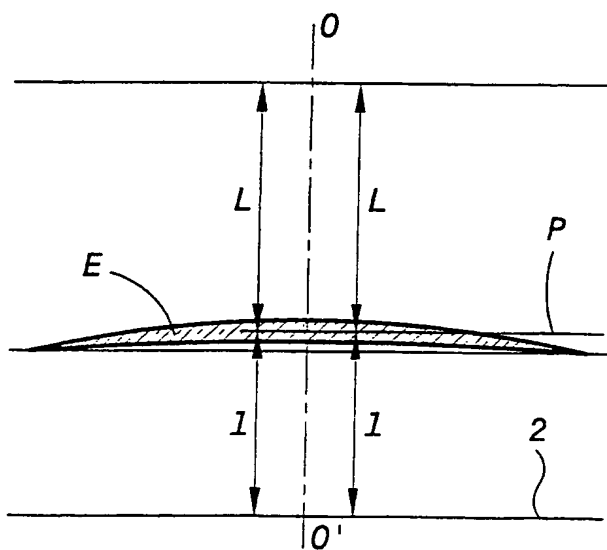
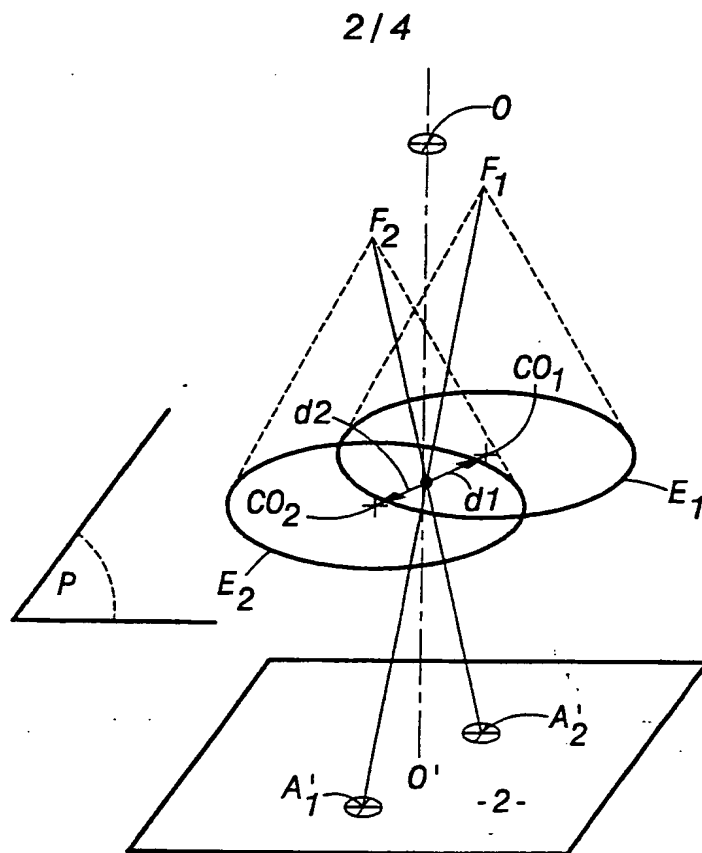


FIG.3



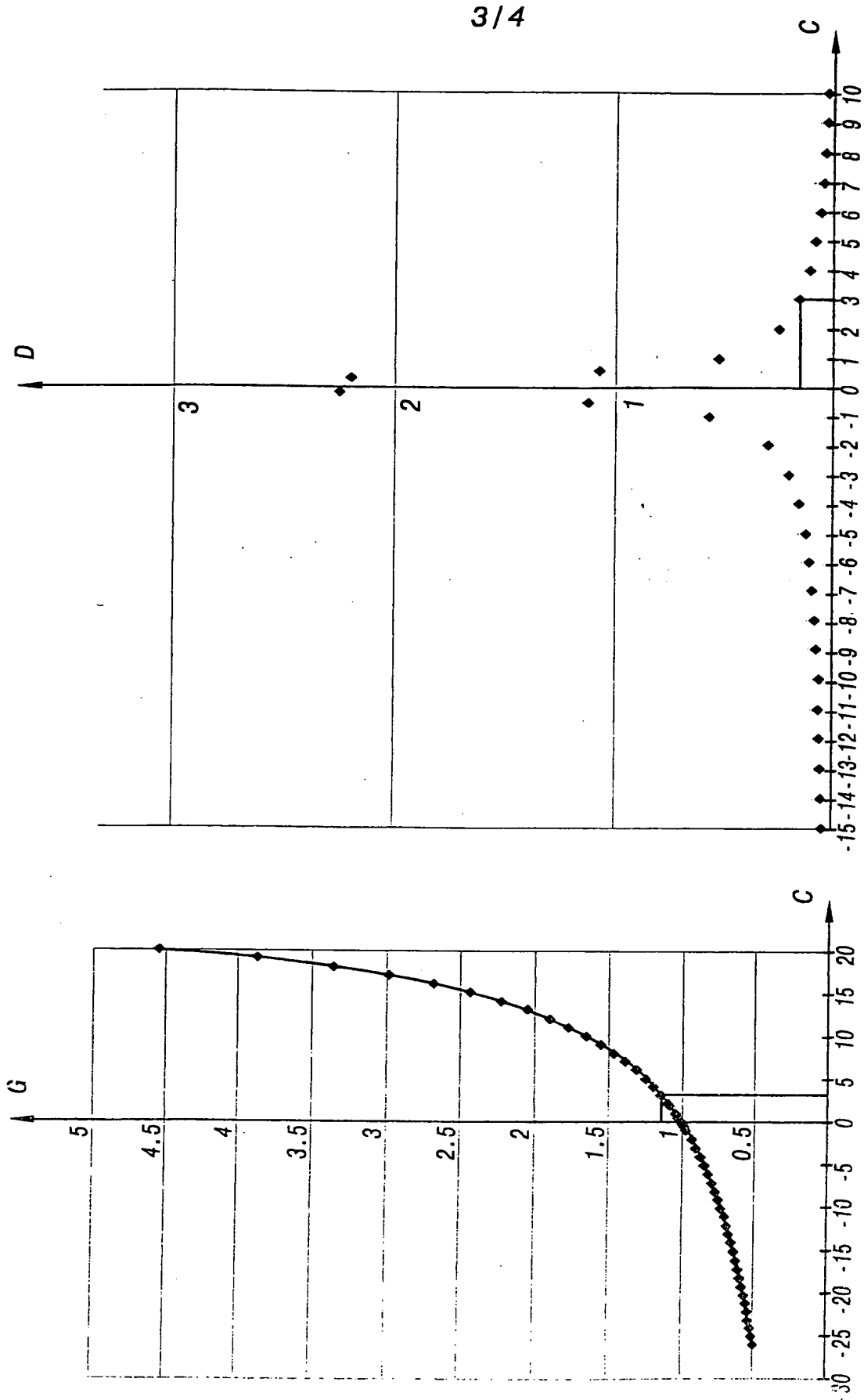
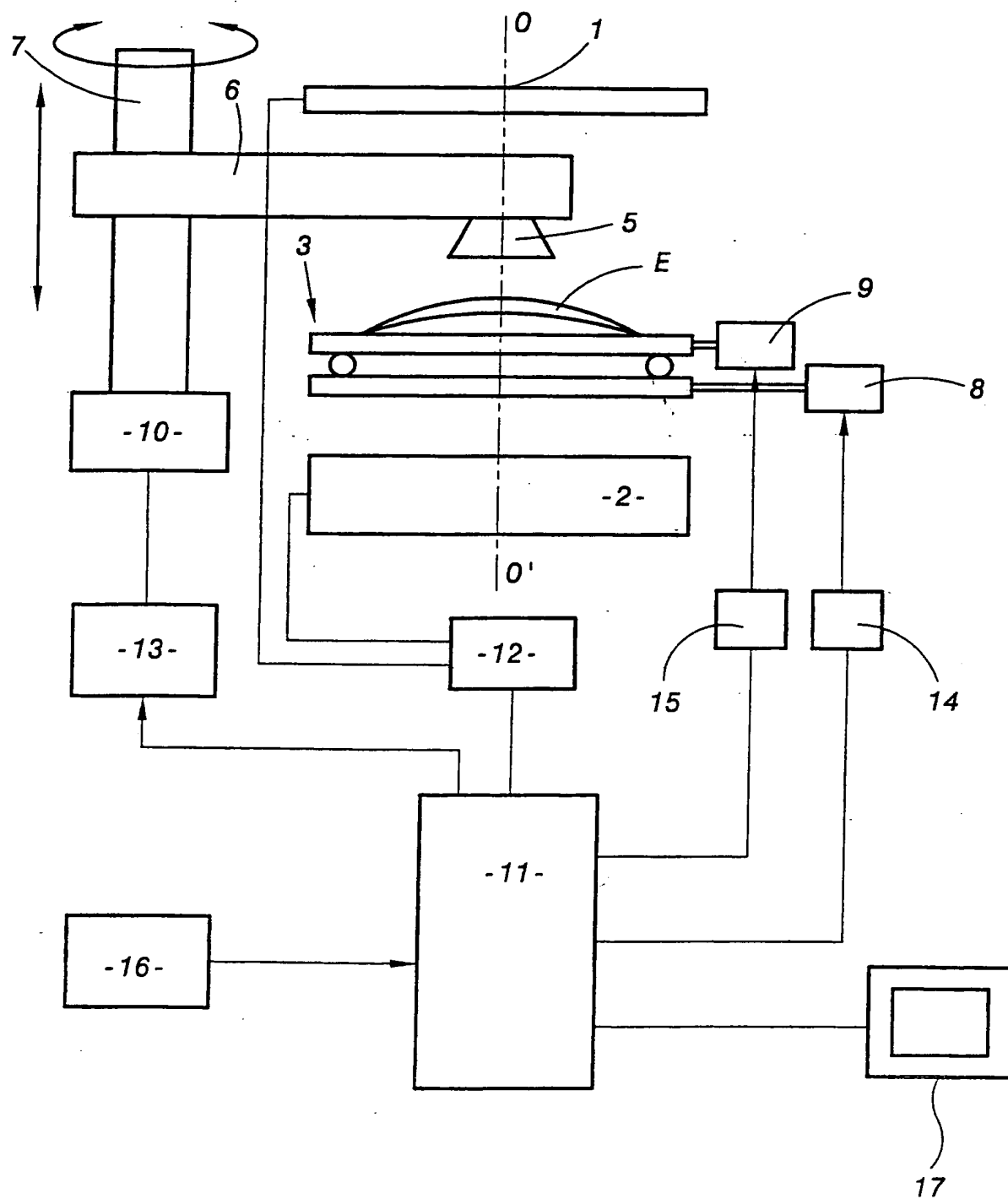


FIG. 8

FIG. 7

4/4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No

PCT/FR 00/02690

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01M11/02 G02C13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01M G02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 157 (P-464), 6 June 1986 (1986-06-06) & JP 61 010739 A (TENRIYUU SEIKI KK), 18 January 1986 (1986-01-18) abstract	1-11
A	--- US 4 737 918 A (LANGLOIS JEAN-PIERRE ET AL) 12 April 1988 (1988-04-12) the whole document -----	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

*** Special categories of cited documents :**

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 December 2000

Date of mailing of the international search report

29/12/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zafiropoulos, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internat: Application No
PCT/FR 00/02690

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 61010739 A	18-01-1986	JP 1770784 C JP 4062016 B	30-06-1993 02-10-1992
US 4737918 A	12-04-1988	FR 2582975 A AT 37678 T DE 3660852 D EP 0206860 A JP 1999506 C JP 6011469 B JP 61284372 A	12-12-1986 15-10-1988 10-11-1988 30-12-1986 08-12-1995 16-02-1994 15-12-1986

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR 00/02690

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G01M11/02 G02C13/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 G01M G02C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
PAJ, EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 157 (P-464), 6 juin 1986 (1986-06-06) & JP 61 010739 A (TENRIYUU SEIKI KK), 18 janvier 1986 (1986-01-18) abrégé	1-11
A	US 4 737 918 A (LANGLOIS JEAN-PIERRE ET AL) 12 avril 1988 (1988-04-12) le document en entier	1-11

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

19 décembre 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29/12/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Zafiropoulos, N

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 00/02690

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 61010739 A	18-01-1986	JP 1770784 C JP 4062016 B	30-06-1993 02-10-1992
US 4737918 A	12-04-1988	FR 2582975 A AT 37678 T DE 3660852 D EP 0206860 A JP 1999506 C JP 6011469 B JP 61284372 A	12-12-1986 15-10-1988 10-11-1988 30-12-1986 08-12-1995 16-02-1994 15-12-1986